

# JAPANESE PATENT ABSTRACT

(11) Publication No. 5-505369

(43) Publication Date. 19930812

(21) Application No. 4-500981

(22) Application Date. 19911211

(54) Title of the invention: SYSTEM FOR GENERATING CONTROL OR  
ADJUSTING SIGNALS FOR A CONTROLLABLE OR ADJUSTABLE CHASSIS

## <Abstract>

A system is disclosed for generating signals for controlling or adjusting the chassis with controllable or adjustable movements of a private car or commercial vehicle. In order to minimize the movements of the car body, sensor signals of the suspension deflection quantities and/or speeds are repeatedly interconnected and influence each other by means of travels ( $X_{arvl}$ ,  $X_{arvr}$ ,  $X_{arhl}$ ,  $X_{arhr}$ ) that represent the driving state, such as the transverse and longitudinal accelerations ( $a_q$ ,  $a_l$ ) and the speed of the car. The collective movements of the car body, in particular the proper motions of the car body (such as the swinging, pitching and/or rolling motions ( $Z_b$ ,  $\alpha_{phab}$ ,  $\beta_{tab}$ ) or vertical displacements ( $X_{agvl}$ ,  $X_{agvr}$ ,  $X_{aghl}$ ,  $X_{aghr}$ ) of the car body at the front and rear axles of the car body), are thus reconstructed. On the basis of these proper motions, the vertical movements of the car body at the engagement point of the suspension system on the car body are determined and compensated in a known manner by adjusting the suspension systems. The proper motions of the car body can thus be appropriately minimized by weighting.

④ 日本国特許庁(JP)

④ 特許出願公表

④ 公表特許公報(A)

平5-505369

④ 公表 平成5年(1993)8月12日

④ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 60 G 17/015  
17/01識別記号  
庁内整理番号  
8817-3D  
8817-3D審査請求 未請求  
予備審査請求 未請求

部門(区分) 2(5)

(全 12 頁)

④ 発明の名称 開又は閉ループ制御可能なシャシを開又は閉ループ制御する信号を発生するシステム

④ 特 願 平4-500981

④ 出 願 平3(1991)12月11日

④ 翻訳文提出日 平4(1992)8月10日

④ 国際出願 PCT/DE91/00979

④ 国際公開番号 WO92/10377

④ 国際公開日 平4(1992)8月26日

優先権主張 ④ 1990年12月12日 ④ ドイツ(DE) ④ P4038829.0

④ 発 明 者 オフターバイン、シュテファン ドイツ連邦共和国 ヴェー 7000 シュツツトガルト30 ハイデシ  
ユトラーセ 45④ 出 願 人 ローベルト ボツシュ ゲゼル ドイツ連邦共和国 ヴェー 7000 シュツツトガルト30 ポストオ  
シヤフト ミフト ベシユレン  
クテル ハフツング  
フイスボツクス 300220

④ 代 理 人 弁理士 金本 哲男 外1名

④ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), DK(広域特許), ES(広域特許), FR  
(広域特許), GB(広域特許), GR(広域特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), MC(広域特許), NL  
(広域特許), SE(広域特許), US

最終頁に続く

## 請求の範囲

(1) 少なくとも2つの車輪ユニットを有し、運動の経過を開又は閉ループ制御可能な車輪及び/又は車両のシャシを開又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムであって、

シャシを開又は閉ループ制御するために、ばね特性及び/又は減速特性が調節可能なスプリング及び/又はダンパシステムがそれぞれ車輪ユニットとシャシのボディの間に取り付けられており、

車輪ユニットと車両ボディとの相対運動を示す信号(X<sub>carv1</sub>, X<sub>carv2</sub>, X<sub>carh1</sub>, X<sub>carh2</sub>)が検出され、

これらの信号が他の信号を発生するために処理され、

これらの他の信号がシャシを開又は閉ループ制御するために、特に車両のボディ運動を最小にするために用いられる、

シャシを開ループ制御又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムにおいて、

前記信号(X<sub>carv1</sub>, X<sub>carv2</sub>, X<sub>carh1</sub>, X<sub>carh2</sub>)から、車両ボディの固有モード運動を互いに個別に調節できるように、他の信号を発生する手段が設けられていることを特徴とする、シャシを開ループ制御又は閉ループ制御するための信号を発生するシステム、

(2) 実際に存在するボディ運動を示す手段と、ボディの固有モード運動を互いに個別に調節し最小にする手段が設けられていることを特徴とする、請求の範囲第1項に記載のシステム、

(3) 車両の質量の固有率的分布に従って、及び/又はアスペンションシステムを特徴づけるパラメータに従って、実際に存在す

るボディの固有モード運動として、ダイナミックフィルタリングによって、

バウンシング、ピッチング及びローリング、

又はローリングと制動及び後進における車両ボディの垂直移動、

又は道路面上にない任意の点におけるボディの垂直運動が定められることを特徴とする請求の範囲第1項又は第3項に記載のシステム、

(4) スプリング及び/又はダンパシステム各に、それぞれセンサ(11)によって車両と車両ボディ間の相対運動、例えば相対的なばねたわみ量及び/又はばねたわみ速度、及び/又はそれと関連する量が検出され、

センサ(11)の信号(X<sub>carv1</sub>, X<sub>carv2</sub>, X<sub>carh1</sub>, X<sub>carh2</sub>)が第1のフィルタユニット(2)において互いに演算処理され、

車両の所定の走行状態において集合的なボディ運動を示す、第1のフィルタユニット(2)の演算処理の結果、(c<sub>b1</sub>, o<sub>1ph</sub>, c<sub>b1</sub>, b<sub>1s</sub>)の少なくとも2つが、調節、制御及び加速減速操作など走行状態を示し及び/又は変化させる他の量を考慮して調節ユニット(8)において、加算及び/又は相乗処理に調節を加え、

調節された、又はユニット(3)を迂回して調節されなかった演算処理の結果は第2のフィルタユニット(4)において互いに演算処理され、

第2のフィルタユニットの出力値に発生する演算処理の結果が、

出力のセンサ又は閉ループ制御に、特に車両ボディ運動を最小にするために使用されることを特徴とする、請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載のシステム。

(5) 車両処理の結果を得るために、第1のフィルタユニット(2)において減衰力が考慮されることを特徴とする、請求の範囲第1項から第4項のいずれか1項に記載のシステム。

(6) 制御可能なダンパシステム及び/又はスプリングシステムは減衰及び/又は特性が連続的に、又は少なくとも2段階に制御可能であること、すなわち開ループ/閉ループ制御すべきダンパシステムに少なくとも3つのばね特性及び/又は減衰特性、例えばハード特性とソフト特性が与えられることを特徴とする、請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項に記載のシステム。

(7) 制御ユニット(3)において、第1のフィルタユニット(2)の減衰処理の結果(αb'、αlphab'、betab')

に対する加重及び/又は減衰処理による結果が、信号(αb'、αlphab'、betab')を車両の横加減速度及び/又は横角減速度αlとαq及び/又は進行速度を示す信号を用いた、加重及び/又は減衰処理による結果により行われることを特徴とする、請求の範囲第1項から第6項のいずれか1項に記載のシステム。

(8) 車両の横及び横角減速αlとαqを示す信号が手段(5)によって得られ、その場合に横加減速を示す信号を得るために、例えばサージ検出又は閉ループ制御にも使用される車両センサの信号が求められ、及び/又は横角減速を示す信号を得るために、例えばアンチロッパブレーキシステムにも使用される車両回転センサの信号が求められることを特徴とする、請求の範囲第1項から第7

項のいずれか1項に記載のシステム。

(9) 車両の横及び/又は横角減速αlとαqを示す信号を得るために、加速センサの信号が求められることを特徴とする、請求の範囲第1項から第8項のいずれか1項に記載のシステム。

(10) センサ信号として横と車両ボディの相対的なばねたわみ量x、y、z、x、y、z、x、y、zが測定される、3車軸で4輪の車両の場合に、これらの4つのセンサ信号が第1のフィルタユニット(2)において線形のカンベレーションによって互いに結合され、第1のフィルタユニット(2)が次のマトリクスで記述される伝達関数を得る。

$$\begin{bmatrix} s v & s v & s h & s h \\ s v / r & -s v / r & s h / r & -s h / r \\ -s v / p & -s v / p & s h / p & s h / p \end{bmatrix}$$

その場合に、

$$s v (s) = -(c v + d v + e) / (M s + e)$$

$$\text{及び } s h (s) = -(c h + d h + e) / (M s + e)$$

$$\text{及び } 1 / r = (b + M k) / I w$$

$$\text{及び } 1 / p = (a + M k) / I w$$

$$\text{及び } 1 / q = (a + M k) / I w$$

であって、

a ラグリス減衰、

b 制御軸とボディの重心との距離、

c 減衰軸とボディの重心との距離、

b 車軸の半幅、

M k ボディの質量、

I w ローリング軸に関する質量慣性モーメント

I a ピッチング軸に関する質量慣性モーメント

d v 前車軸におけるダンパの減衰定数

d h 後車軸におけるダンパの減衰定数

c v 前車軸におけるスプリングの剛性

c h 後車軸におけるスプリングの剛性

であり、符号はαb'、αlphab'及びbetab'として、車両ボディのバウレンギ(αb')、ローリング(αlphab')及び/又はピッチング減速(αbetab')など路面の凹凸の凹凸によるボディの無条件的な運動が決定されることを特徴とする、請求の範囲第1項から第9項のいずれか1項に記載のシステム。

(11) ユニット(2)の出力側に出力する減衰処理の結果(αb'、αlphab'、betab')の加重処理による結果が、次のようにして、すなわち、路面の凹凸によるローリング減速を示す減衰処理の結果(αlphab')と信号(αlphabq')を加重することにより、また路面の凹凸によるピッチングを示す減衰処理の結果(αbetab')と信号(αbetabq')を加重することにより得られることによって行われ、その場合に信号(αlphabq')と(αbetabq')がフィルタユニット(14)と(15)の出力信号として発生し、フィルタユニット(14)と(15)において車両の横及び/又は横角減速を示す入力信号(αqとαl)が処理され、フィルタユニット(14)と(15)が伝達関数(I w (s) / (I w + e)) (入力信号αq、出力信号αlphabq')

と(E n (s) / (I n + s)) (入力信号αl、出力信号αbetabq')を有し、その場合にαはラグリス減衰であり、E w (s)とE n (s)はタイヤモデルに基づいて求められ、又は例えばE w (s) = h + M k及びE n (s) = -h + M kにより隔年形で与えられる間接であり、その場合にhはローリング軸及びローリング軸に関する質量慣性モーメントを示し、M kはボディの質量、hは重心の高さを示すことを特徴とする、請求の範囲第1項から第10項のいずれか1項に記載のシステム。

(12) ユニット(3)における減衰処理が、横減衰、αw及びαnにより、一応の又は進行状態を示し又は変化させる量に開係する重み付けとして行われることを特徴とする、請求の範囲第1項から第11項のいずれか1項に記載のシステム。

(13) ユニット(3)において測定される減衰処理の結果(αlphab'、αbetab'、αb')又はユニット(3)を迂回して得られる減衰処理の結果(αlphab'、αbetab'、αb')が第2のフィルタユニット(4)において線形のカンベレーションによって互いに結合され、かつ第2のフィルタユニット(4)が下記のマトリクスで示される伝達関数を得る。

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -a \\ 1 & -b & -a \\ 1 & 0 & c \\ 1 & -b & c \end{bmatrix}$$

この場合に

- a. 前座輪とボディの重心との距離
- c. 後座輪とボディの重心との距離
- b. 轴距の半分

であって、この組合の値が重み付けされた、特に調節可能なダンパシステムがボディに作用する懸架ボディの位置におけるコーナー速度  $X' \sin \psi_1$ 、 $X' \sin \psi_2$ 、 $X' \sin \psi_3$ 、 $X' \sin \psi_4$  を示すことを特徴とする、請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載のシステム。

(14) 重み付けされたコーナー速度が、データを評価しかつ減衰特性を切り換えるユニット(5)において次のように、すなわち、

1. 重み付けされたコーナー速度が絶対値の大きさに従って分類され、重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさに従ってそれぞれ調節可能なダンパシステムの調節が行われ、

2. 該当するコーナー速度と該当する相対的なばねたわみ速度の方向が等しい場合には、よりハードな減衰特性への調節が行われ、

3. 該当するコーナー速度と該当する相対的なばねたわみ速度の方向が反対である場合には、よりソフトな減衰特性への調節が行われ、

その場合に相対的なばねたわみ速度はセンサ(1)のばねたわみ量から積分伝達特性を有するフィルタユニット(8)によって求められることを特徴とする、請求の範囲第1項から第3項のいずれか1項に記載のシステム。

(15) 少なくとも2つの車輪ユニットを有し、運動の経過を閉

又は閉ループ制御可能な減速車及び/あるは増速車のシャンを開又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムであって、

運動ユニットと車輪のボディとの相対的運動を示す信号 ( $X \sin \psi_1$ 、 $X \sin \psi_2$ 、 $X \sin \psi_3$ 、 $X \sin \psi_4$ ) が検出され、

この信号が他の信号の発生に用いられ、

この他の信号がシャンの開又は閉ループ制御、特に車両のボディ運動を最小にするために採用されるシャンを開又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムにおいて、

前記他の信号は、信号 ( $X \sin \psi_1$ 、 $X \sin \psi_2$ 、 $X \sin \psi_3$ 、 $X \sin \psi_4$ ) の1つだけが変化した場合に少なくとも2つの他の信号が変化するように、シャンの開又は閉ループ制御に使用する手段が設けられることを特徴とする、シャンを開又は閉ループ制御するための信号を発生するシステム。

(16) 少なくとも2つの車輪ユニットを有し、運動の経過を開又は閉ループ制御可能な減速車及び/あるは増速車のシャンを開又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムであって、

シャンを開又は閉ループ制御するため、ばね特性及び減衰特性を調節可能なスプリング及び/又はダンパシステムが、それぞれ車輪ユニットと車輪のボディとの間に設けられており、

ばねたわみ量信号に基づいてダイナミックフィルタによってその時に存在する整合的なボディ運動を定める手段が設けられており、

減衰及び/又は増加減速を判定して考慮することによって整合的なボディ運動を最適に補正し、

ボディの固有モード運動を、ボディ運動から求め、

ボディの固有モード運動を互いに相対的に重み付けし、

## 明 細 書

開又は閉ループ制御可能なシャンを開又は閉ループ制御する信号を発生するシステム

## 技術的現状

※発明は、主請求の範囲の序文に記載のシステムに関するものである。

自動車及び/又は車両の走行快適性を改善するためには、シャンの形態は非常に重要である。そのためには、シャンの構成材料として性能の良いスプリング及び/又はダンパシステムが必要である。

従来として採用されて来たバンプシャンの場合には、スプリング及び/又はダンパシステムは、それぞれ予め定められたシャンの使用目的に従って、取付時にハードモード(「スポーツ用」)又はソフトモード(「心地重視型」)に設定される。そのため、これらのシステムにおいては、走行運転中にシャン特性を調整することはできない。

これに対してアクティブシャンの場合は、それぞれの走行状態に応じて、走行運転中にスプリング及び/又はダンパシステムの特徴を調整し、開又は閉ループ制御することができ、

この種のアクティブシャンを開又は閉ループ制御するためには、まず乗客/乗客一乗客一乗客という点も考えなければならない。乗客が心地よく感じるには、乗客の心地を損なうもの又は騒音として感じられるのは、ボディ運動である。このボディ運動は、路面

の図式によりもたらされるものと、油圧、制動及び加速などの進行状態の検出によってもたらされるものがある。

従って前記のボディ運動を最小にすることによって、大きな進行状態が得られる。アクティブなスプリング及び/又はダンパシステムによってボディ運動を抑制して減少させるために、2つの方法を実施することができる。

まず、ボディ運動の原因を検出することができる。すなわち、路面が路面の凹凸に連する時に、それを検出する。これは例えば図1-158888に記載されている。さらに他の原因として、対応するアクチュエータを監視することにより、制動、制動及び加速などの進行状態の検出を、それらがボディに作用する直前に検出することができる。例えば、検出及び/又は加速動作を検出するため、検出検度及び/又は検出位置の検出をすることができる。従って、かかる方法によれば、ボディ運動をその発生といわば原因に同時に最小にすることができる。

また、ボディ運動を検出して、アクティブレバによってそれを抑制することができる。

第1の方法の実施は、路面の凹凸の検出に関しては欠点がある。というのは、路面の凹凸の検出のためにはセンサー、例えば超音波センサー又は光センサーが必要であり、これらは複雑なものであり、

第2の方法に基づいて行われるレバ制御は、例えば図1-158888に記載されている。ここではボディ運動はボディの加速検度として測定される。このシステムの欠点は、比較的複雑な加速検度センサーが必要なことである。

第3の方法は、路面に対して、路面に対するボディの、平均高さ位置、平均ロール角度及び平均ローリング角度が計算される。その検出方法が決定され、それに基づいて検出とボディとの間に位置された支持ユニットが移動されて、予め定められた平均高さ位置にない計算されたローリング角度及びロール角度が、所定の方法で、所望の値に適合される。しかし、その時実態は存在しているボディ運動を、所望に応じて検出に検出させることには、このシステムでは不可能である。

本発明の課題は、その時に実際に存在しているボディ運動を、所望に応じて検出に検出させることのできる簡単な検出システムを開発することである。

この課題は、請求の範囲第1項に記載の特徴によって解決される。

## 発明の利点

従来の技術に比較して本発明は、ボディの固有モード運動を互いに同時に抑制することができるという利点を提供する。固有モード運動という概念を説明するために、まず次のことを述べておく。

ボディ運動。例えばバウンス、ピッチング又はローリングの固有モード運動は、各固有モード運動においては、それぞれ一の運動の成分のみがでてきて、他のすべての成分は出てこない。従って、ボディのバウンス、ローリング及びピッチングがそれぞれボディの固有モード運動である場合には、「ピッチング固有モード運動」では純粋なピッチングのみが検出され、重心は静止しており、ローリングは行われない(バウンス

モードのみ)と21の78に記載されているシステムが記載されており、このシステムにおいては、加速検度センサーがボディ運動が決定される。車輪ハブとボディとの間にそれぞれスプリング及び/又はダンパシステムが取り付けられる。ボディと車輪ハブとの相対運動、例えばばねたわみの量の検出を測定することによって、かつ減衰力を提供して、スプリング及び/又はダンパシステムがボディに作用する作用点における固有モードボディ運動が決定される。そしてこの固有モードボディ運動が、それぞれ固有モードスプリング及び/又はダンパシステムの検出及び/又は固有モード制御に使用されて、この固有モードボディ運動が最小にされる。

しかしながら、モード21の78に記載されているシステムにはいくつかの欠点がある。

1. 固有モードボディ運動を決定してそれを固有モードに最小にすることによつては、ピッチング、ローリング及びバウンスなど混合モードのボディ運動を考慮することができない。従って、これらの混合モードのボディ運動を固有モードに最小にすることは不可能である。

2. 従って、例えばピッチングモードのローリングとピッチングを同時に抑制する検出、制動及び/又は加速の動作を考慮することによって、

3. ボディと車輪ハブとの相対運動の検出の検出、減衰力の提供も、固有モードボディ運動を決定するためには必要でないことが明らかになっている。というのは一般に減衰力は弾力力に比べて遅いからである。

モード21の78に記載されているシステムにおいてはボディと車輪との固有

モード及びローリング成分は出てこない。それに対して、ローリング成分のみがモード固有モードである場合には、固有モード運動の2つは、合成されたバウンスモードピッチング運動となる。すなわち重心の位置移動はピッチングと合成されるか、あるいはその逆に合成される。その場合には、これらの固有モード運動の一方については、バウンス成分がほとんど(「バウンス成分がほとんど」、ピッチング成分が「少ない」)。他方においてはピッチング成分がほとんどとなる。

例えば、ボディのバウンス、ローリング及びピッチングが、実際にボディの固有モード運動であるかどうか(かつその場合は、レバ制御によって互いに独立に検出できるかどうか)は、ほぼ3つのファクタに依存する。1つは車輪自体であり、他方はレバ制御システムがどのように行われるか(フルアクティブか、セミアクティブか)に依存する。一般に、レバが固有モードに対してボディに配置されている場合、及び車両ボディの固有モードがその検出、検出及び直接検出と一致する場合には、ローリングが固有モード運動となる。この固有モードは今日のレバの多くに適用し、それぞれ検出されているレバ制御システムに固有モードとして検出される。

セミアクティブなレバ制御システム(これは従来のスプリングと固有モードダンパによって実現される)も固有モードにおいては、バウンスとピッチングは必ずしも常に固有モード運動とはならない。すなわち、バウンスとピッチングが固有モード運動となるのは、前記検出と検出の検出スプリングのばね特性C1、C2とボディ重心に対する検出位置及びCの間に所定の関係が存在する場合だけである(すなわちC1=C2)。この場合には、比、C1/C2は、ほぼ1に等しく、従って、バウンス、ローリング及

びピッチングを、実際に得たもの(計算値)に、個別に調整することが出来る。

使用時に重要なのは、ボディの運動に関する質量慣性モーメント11、その質量中心及び軸距離ととくに特殊な関係が存在する(1)  $P=0.1=0.4$  の場合である。この関係は今日の多くの車両タイプに、少なくとも近似的に該当する。その場合には、エネルギー伝達品は、ローリング角速度の他に、ボディの「前後」と「横傾」の運動(2)と(3)によって与えられる。従って、この場合には、ブレーキ制動によってボディの「前後」及び「横傾」の運動とローリング運動を互いに強固に連動させることが、可能でありかつ重要である。

本発明システムにおいては、ボディと運動ユニット間の運動運動を示す信号が抽出され、特にボディ運動を最小にするためにセンサを閉又は開ループ制御するための他の信号の発生に用いられる。この他の信号を発生するために、相對運動の信号からこの他の信号を、ボディの固有モード運動を個別に運動することが出来るように、抽出する手段が設けられている。

本発明の好ましい実施例においては、次のステップが実施される。

(1) ばねたわみ運動信号に基づいて、ダイナミックフィルタを用いて、路面の制振に基づくその時の整合的なボディ運動が抽出される。この種の整合的なボディ運動は、例えば次のようなものである。

-バウレンシング、ピッチング及びローリング、又は

-ローリングとボディの前後及び横傾領域のある点におけるボディの垂直移動、又は

このようにして、車両ボディの固有モード運動に所望に影響を与えることが出来る。この種の調整は例えば車両の正付速度を考慮して行われる。

本発明システムの好ましい実施例においては、カーブ走行時のボディの固有モード運動としてのローリングは、ばねたわみ運動から求めたその時のローリング(ステップ1)及び場合によってはステップ2)を車両の横傾速度を示す信号によって重み付けすることによって(ステップ4)、減少される。同時にピッチングを減少させるためには、それぞれ固有モード運動にあって、ボディの前後の位置の運動が車両の横傾速度を示す信号によって重み付けされる。かかる処理により、制動及び/又は加速操作時に増強されるボディ運動を減少させることが出来る。

その場合には、2P-0.50.21078に記載されているような従来技術とは異なり、整合的なボディ運動を決定する場合に、減衰力を増強することはない。減衰力がばね力に比べて顕微鏡であるとすれば、車両ボディ運動を最小にするためにダンパ制御の作用も顕微鏡であることになる。むしろ、2倍モデルを考えると、代表的なパラメータ値については、2.41の周波数の減衰運動の場合に、ばね力と減衰力の振幅比は約1.3になる。

本発明の好ましい実施例が従来技術の範囲に記載されている。

#### 図 面

本発明の実施例を図面に示し、以下の説明において参照に送る。第1図は立体的な車両モデルを示し、第2図と第3図は本発明シ

ステム上にない位置の点におけるボディの垂直移動

(2) 選択的に、ステップ(1)で求めた整合的なボディ運動を減衰及び/又は横傾速度を考慮して補正することが出来る。ステップ(1)で求めたボディ運動は横傾の軌道に基づくボディ運動を示しているに過ぎず、従ってステップ(1)で求めたボディ運動は、横傾が加減とせずに(横傾速度はゼロに等しい)とせず(横傾している場合についてだけ、実際に存在するボディ運動を減している。場合によってはゼロと異なる横傾及び/又は横傾速度を考慮することによって初めて、実際に存在するボディ運動をすべての走行操作の間に完全に検出することが可能になる。

(3) ボディ運動からボディの固有モード運動を求める。そのためには質量の分布とマサペンションシステムに関係する車両のモード応答を決定しなければならない(車両への適用)。すなわち(ステップ(1)で求め、ステップ(2)で補正されたボディ運動が、横傾ボディの固有モード運動として用いられる。その場合にはステップ(3)は省かれる。

(4) ボディの固有モード運動を互いに別々に重み付けすることが出来る。

(5) 重み付けされた固有モード運動から、横傾によってマサペンションシステムがボディに作用するボディのポイントにおける垂直なボディ運動が算出される。公知の方法でマサペンションシステムを対応して調整することによって、この垂直なボディ運動を抑制することが出来る。このようにしてステップ(4)で行われた重み付けによって、ボディの固有モード運動を個別に抑制することが出来る(例えば減衰される)。

システムの重要な構成要素を供している。

#### 実施例の説明

本実施例においては、シャシを閉又は開ループ制御する本発明システムがブロック図を用いて示されている。本実施例においては、車両には4つの車輪ユニットと2つの車軸が設けられている。さらに本実施例においては、バウレンシング、ピッチング及びローリングが車両ボディの固有モード運動であることが前提とされる。

第1図には、幾何学的に正確な4輪で2車軸の車両の簡易な立体モデルが示されている。以下においてはインデックスiは該当する車輪を示し、すなわちインデックスi=1で後輪に属する特性を記述し、インデックスj=2は前輪に属する特性を記述する。符号30は、それぞれ固定点C1を有するばねと減衰定数d1を有する並列に配置されたダンパからなるスプリング及びダンパシステムを示す。車輪は符号31で示され、それぞれ互いに前後して配置された質量M1とを有する物体と車輪の間に示すばね定数C1を有するばねによって模式的に記述されている。路面は符号32で示され、質量M2を有するボディは符号33で示されている。車両ボディの重心34は前輪軸からの距離、後輪軸からの距離にある。0は軸間の半分を示す。

第2図の実施例には、システムの重要な構成要素が示されている。符号11、12、13及び14はセンサであり、2はフィルタユニット11、12及び13の第1のフィルタコンビネーションを縦線で囲んで示している。縦線で囲んだ符号3は横傾及び/又は

# BEST AVAILABLE COPY

は演算結果を得るためのユニットを示してあり、符号1と17は加算結果を示し、18、19及び20は乗算結果を示している。符号14と15はフィルタユニットを示している。図中で囲んだ符号4はフィルタユニット21、22、23及び24の第3のフィルタコンビネーションを示してあり、符号5の図解はアーチ形部と減算特性の切り換えを行うユニット25の結合を示している。符号3と7は車輪の傾加減速及び減加減速を検出する手段を示し、符号8は差分処理を行うフィルタユニットである。

図3は、アーチ形部と減算特性の切り換えを行うユニット25の機能を示すものであって、符号41はアーチ形部部、43と45は伝達比較部、44と45は減算特性の切り換え部を示している。アーチ形部部には目標値及び/又はセンサ11、12、13、14、15の出力がフィードバックされたセンサ信号及び/又は手動値と7の信号及び/又は、例えば進行速度及び/又は周回速度など進行状態を示し又は変化させる量が入力される。

以下においては、図1図、図2図及び図3図を用いて、アラビヤアラビシを例又は組立モード開する信号を発生させる実施例記載のシステムの機能を説明する。

それぞれ車輪ユニットないしスプリング及び/又はダンパシステムについて、それぞれのセンサ11、12、13、14又は15が車輪とボディとの相対的運動、例えば相対的なばねたわみ量及び/又はばねたわみ速度及び/又はそれに関連する量、例えばダンパシステム内の圧力差などを検出する。

本実施例においては、出力信号として相対的なばねたわみ量 $x$ と $y$ を示す信号が発生する。インダクタス1は対応する車輪を示

特許平5-505369 (6)

し、従ってインダクタス1=0は後車輪に属するばねたわみ量を示し、インダクタス1=0は前車輪に属するばねたわみ量を示し、インダクタス1は信号に属する車輪の係、すなわち $j=1$ は車輪の右側、 $j=1$ は左側を示し、その場合に後方から前への視線方向が選択される。この信号は、ばねたわみ量を直接測定することによって、及び/又はばねたわみ速度及び/又はそれに関連する量、例えばダンパシステム内の圧力差を測定することによって得られる。本実施例においてはセンサ11の出力側に符号 $x_{d11}$ 、 $x_{d12}$ 、 $x_{d13}$ 、 $x_{d14}$ 及び $x_{d15}$ が関連する。

この信号はフィルタユニットの第1のコンビネーション2へ供給され、そこで互いに演算される。この演算はフィルタユニット11、12及び13で行われる。このフィルタユニット及びシステム内のすべてのフィルタユニットは電子的にデジタルで、例えば演算ユニットにおいて伝達特性を示す差分方程式を演算することによって形成され、又は電子的にアナログで、例えば電子素子を用いて伝達特性を示す差分方程式をレギュレーションすることによって形成することができる。

第1のフィルタユニット2全体はその伝達特性によって特徴付けられる。伝達特性は次のようにマトリクスとして示される。

$$\begin{bmatrix} s v & s v & s h & s h \\ s v / r & -s v / r & s h / r & -s h / r \\ -s v / p & -s v / p & s h / q & s h / q \end{bmatrix} \quad (1)$$

ここで、

$$\begin{aligned} s v(x) &= -(C v + d v s) / (M k s) \text{ 及び} \\ s h(x) &= -(C h + d h s) / (M k s) \text{ 及び} \\ 1 / r &= (b + M k) / I r \text{ 及び} \\ 1 / p &= (a + M k) / I p \text{ 及び} \\ 1 / q &= (c + M k) / I q \end{aligned}$$

であり、

- a ラグス定数
- b 前車輪とボディの重心との距離
- c 後車輪とボディの重心との距離
- d 減速の半分
- M k ボディの質量
- I w コーリング軸に関する質量慣性モーメント
- I p ビッチング軸に関する質量慣性モーメント
- s v 前車輪のダンパの減衰定数
- s h 後車輪のダンパの減衰定数
- C v 前車輪のスプリングの剛性
- C h 後車輪のスプリングの剛性

である。

上述の車両固有のパラメータ、例えば質量 $M$ 、慣性と質量慣性モーメントは、もちろんわかっているべきではない。これらのデータを求めるために従来の技術では色々の方法がある。これら車両固有のパラメータはさらに車両の運転状態にも関係する。すなわち特に一方側に傾いた場合には傾きの又は多数のパラメータが変化する場合がある。この問題に対処するために、多数のモデルが考えられている。

本発明システムは、空の車両又は代数的な慣性分算を有する車両

に適用される。その場合に実際に存在するパラメータと適用されるパラメータセットとの相違によって本発明システム的作用が損害によってわずかに変化することがあるが、本発明の基礎となる考えから外れることはない。

種々のパラメータセットの選択は、それぞれ運転状態によって考えられることができる。すなわち本発明システムは常にそれぞれの状況に適合される。

従って第1のフィルタコンビネーション2においては、ばねたわみ量の信号は次に記載するように図形に組合せられる。

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ \alpha \\ \beta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s v & s v & s h & s h \\ s v / r & -s v / r & s h / r & -s h / r \\ -s v / p & -s v / p & s h / q & s h / q \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{d11} \\ x_{d12} \\ x_{d13} \\ x_{d14} \end{bmatrix}$$

互いの割合は4成分のベクトル $(x_{d11}, x_{d12}, x_{d13}, x_{d14})$ を伝達特性を示すマトリクス(1)でマトリクス演算することによって従式を用いて得られる。種々のフィルタユニット(ア)11、12、13は例えばベクトルマトリクス演算によって図形ユニットとして次のように設定される。

$$\begin{aligned}
 F E 1 1: & X a r v 1 = S v + X a r v r = S v \\
 & + X a r h 1 = S h + X a r b r = S h \\
 F E 1 2: & X a r v 1 = S v / r - X a r v r = S v / r \\
 & + X a r h 1 = S h / r - X a r b r = S h / r \\
 F E 1 3: & -X a r v 1 = S v / r - X a r v r = S v / r \\
 & + X a r h 1 = S h / r + X a r b r = S h / r
 \end{aligned}$$

ここから出てくる結合結果は、関節の凹凸によって局起される車輪ボディのパラレンダ、ローリング及びビッチング速度 ( $x_b'$ ,  $a l p h a b'$ ,  $b e t a b'$ ) の幾何学的なボディ運動に相当する。その場合に、 $a l p h a$  及び  $b e t a$  はローリング及びビッチング軸を中心とする車輪ボディの回転を、 $x_b$  はボディの上下動を示す。 $a l o h a b'$ ,  $b e t a b'$  及び  $x_b'$  はそれぞれ  $a l p h a b$ ,  $b e t a b$  及び  $x_b$  のそれぞれ一次の時間微分である。

ここで、第1のフィルタユニット3がダイナミック伝達特性を有するフィルタであることを断っておく。関節とボディのダイナミック特性を考慮して初めて、ばねたわみ運動からボディ運動を再演算することが可能になる。

第1のフィルタコンピネーション2の出力側の結合結果 ( $a l p h a b'$  と  $b e t a b'$ ) は、実際に存在するローリング及びビッチング速度 ( $a l p h a b$  と  $b e t a b$ ) を車輪が固定された状態で進行する場合についての要求ものであり、一方、パラレンダ速度  $x_b'$  は車輪の加速状態とは無関係であり、従って  $x_b' = x_b$  である。制動、加速及び又は前後操作が行われた場合には、ローリング及びビッチング速度  $a l p h a b'$  と  $b e t a b'$  は、ユ

ニット3の両側結合16と17によって演

$$\begin{aligned}
 a l p h a b' &= (E w (1) + e e q) / (1 w + 1) \text{ と} \\
 b e t a b' &= (E n (1) + e a 1) / (1 n + 1) \quad (3)
 \end{aligned}$$

だけ追加されて、

$$\begin{aligned}
 a l p h a' &= a l p h a b' + a l p h a q' \text{ 及び} \\
 b e t a' &= b e t a b' + b e t a 1' \text{ 及び} \\
 x_b' &= x_b' \quad (3)
 \end{aligned}$$

となる。その場合に  $1 w$  と  $1 n$  は車輪とボディで決られた補正速度及び補正速度である。 $E w$  と  $E n$  は伝達関数であり、 $1 w$  と  $1 n$  はプラス変換を示す。

$E w$  と  $E n$  はダイヤグラムに基づいて求めることができる。本発明システムの簡単な実施例においては、 $E w$  と  $E n$  は次の式、

$$E w = 1 w + M h \quad E n = 1 n + M h \quad (4)$$

を有する。但し、 $M h$  は車両ボディの質量であり、 $h$  は車両の重心高さである。

このようにして補正され、制動、加速及び加速操作の場合にないても、関節の幾何学的ボディ運動を示すパラレンダ、ビッチング及びローリング速度 ( $x_b'$ ,  $a l p h a b'$  及び  $b e t a b'$ ) は実際の速度  $1 w$ ,  $1 n$ ,  $1 b$  によって重み付けされる。これは量  $1 w$ ,  $1 n$  及び  $1 b$  で重み付けすることによって行われ、個別に行うことができる。さらにボディ運動の重み付けを加算的に行うことも可能である。

詳しくは  $1 w$ ,  $1 n$  及び  $1 b$  は、車両の進行速度、制動、加速及び又は加速操作及び又は関節速度などの進行状態を示し、かつ又は変化させる量によって選択される。

補及び又は関節速度の信号  $1 w$  及び又は  $1 n$  はフィルタユ

ニット14と15の入力に印加され、信号  $a l p h a q'$  と  $b e t a 1'$  がフィルタユニット14と15の出力側に送れる。これらのフィルタの伝達特性は式(2)に従って、

フィルタユニット14については、

$$E w (1) / (1 w + 1) \text{ を用いて、}$$

フィルタユニット15については、

$$E n (1) / (1 n + 1) \text{ を用いて、}$$

それぞれ記述することができる。

式(3)に関する上述の記述によれば、本発明システムの最も簡単な場合には、ユニット14と15は式(3)に従って関節は幾何学特性によって補正することができる。

車両の補加速度  $1 q$  と加速速度  $1$  を示す信号は、手動と  $1$  で表出される。これは例えば適当な加速センサによって行うことができる。

しかし好ましくは、特にこの信号が例えばサーボ機能又は閉ループ制御にも使用される場合には、車両センサの信号から車両の補加速度  $1 q$  の信号が求められる。

さらに好ましくは、例えばアンチロッタブレーキシステムにも使用される車両回転速度センサの信号から、車両の補加速度  $1$  の信号が求められる。

ユニット3における関節について要約して説明すると、まず実際に存在するビッチング速度及びローリング速度が、ボディと車輪ユニット間の幾何運動を示す信号と実際の幾何速度  $1 c$  及び補加速度  $1$  を示す信号から再演算され、また、実際に存在するボディ運動を再演算して、特に次のデータ群及び幾何特性の切り換えにおいて、

前述の運動を増幅しないか減衰させることが可能になる。

本発明システムの簡単に示された実施例においては、関節ユニット(3)を再演算することができる。その場合には、単に関節の凹凸によってもたらされた幾何学的なボディ運動のみを使用して、ボディ運動を再演算させる。

重み付けされた幾何学的なボディ速度は、第2のフィルタコンピネーション4においてさらに処理される。第2のフィルタコンピネーション4全体は、次に示すマトリクスの伝達特性によって特徴付けられる。

$$\begin{pmatrix} 1 & b & -a \\ 1 & -b & -a \\ 1 & b & c \\ 1 & -b & c \end{pmatrix} \quad (5)$$

なお(図1を参照)、

- a 制動軸とボディの重心との距離
- b 後進軸とボディの重心との距離
- c 軸間の半分

である。

従って第2のフィルタコンピネーション4においては、重み付けされたボディ運動に次に記載するように修正を加えられる。



$$\begin{pmatrix} X' \text{ sgrl} \\ X' \text{ sgrf} \\ X' \text{ sgrl} \\ X' \text{ sgrf} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -a \\ 1 & -b & -a \\ 1 & 0 & c \\ 1 & -b & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} g b a e' \\ g w a l p h a' \\ g n a b o f a' \end{pmatrix}$$

互いの換算は、伝達特性を特徴づけるマトリクス(5)と3成分ベクトル(g b a e', g w a l p h a', g n a b o f a')のマトリクス乗算により数学的に換算される。図中のフィルタユニット21, 22, 23及び24は例えばベクトルマトリクス換算式に従って次に示すように加算及び引算ユニットとして構成することができる。

$$\begin{aligned} \text{フィルタユニット21: } g h a e' + g w a l p h a' * b \\ - g n a b o f a' * a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{フィルタユニット22: } g h a e' - g w a l p h a' * b \\ - g n a b o f a' * a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{フィルタユニット23: } g h a e' + g w a l p h a' * b \\ + g n a b o f a' * c \end{aligned}$$

$$\text{フィルタユニット24: } g h a e' - g w a l p h a' * b$$

重み付けされたコーナー速度の絶対値X α g i j' が所定する目標値31より大きい場合には、比較部42の出力側に信号Yが出力される。その場合には比較部45において重み付けされたコーナー速度X α g i j' と対応するばねたわみ速度X α r i j' との値X α g i j' \* X α r i j' の符号が分析される。

ばねたわみ速度X α r i j' はフィルタユニット8の出力で得られ、そのフィルタユニットの積分特性によってセンサ11のばねたわみ量X α r i j' が積分される。

この値X α g i j' \* X α r i j' がゼロより大きい場合には、比較部43の出力に信号Yが出力され、ゼロより小さい場合には信号Nが出力される。

比較部43の出力の信号Yは減衰特性を切り換える手段44へ供給されて、そこでそれぞれの減衰システムのうちハードな減衰特性への切り換えが行われる。

比較部45の出力の信号Nは減衰特性を切り換える手段45へ供給されて、そこでそれぞれの減衰システムのうちソフトな減衰特性への切り換えが行われる。

実施例として説明した、データ回路と減衰特性を切り換える上述のユニット25の図形例では、重み付けされたコーナー速度X α g i j' の値が対応する多数の目標値311, 321, 331, 341, 351と比較される。これは所望しくは多数の比較部42/1, 42/2, 42/3...で行われる。このようにして得られた絶対値X α g i j' によって、それぞれの減衰システムに所定の減衰特性の選択を行うことができ、一方、実施例として説明した装置(図3)でせまらずよりハードないしはよりソフトな減衰の電路のみが行われ

この原則コンベンションの暗号として、減衰のフィルタコンベンション4の出力に重み付けされたコーナー速度X α g i j', X' α g i j f, X' α g r i j l及びX' α g r i j fが出力される。その場合に重み付けされたコーナー速度は協同ボディの、協同可能なダンパボディに作用する面における重み付けされたボディ速度である。

このようにして得られたコーナー速度データ回路と減衰特性の切り換えを行うユニットのコンベンション5に供給され、そこでその値の絶対値について分析され、それぞれ重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさによってそれぞれの協同可能な減衰システムの図形が行われる。

データ回路と減衰特性の切り換えを行うユニット8の図形が図3に示されている。データ回路41によって目標値31及び/又はセンサ11のフィルタリングされたセンサ信号及び/又は手段6と7の出力信号及び/又は、例えば走行速度及び/又は周回速度など走行状態を示し又は変化させる量が既知込まれる。それぞれ重み付けされたコーナー速度X α g i j' は比較部42において目標値31と比較される。この目標値は、それぞれの減衰システムについて一定値をとることができ、かつ/又は例えば減衰速度α q、減衰速度α l、走行速度及び/又は周回速度など走行状態を示し又は変化させる量に関係させるようにすることもできる。

重み付けされたコーナー速度の絶対値X α g i j' が対応する目標値31より小さい場合には、比較部43の出力側に信号Nが出力される。その場合には減衰特性の切り換えは行われない。

る。その場合、特に逐次的に協同可能なスプリング及び/又はダンパシステムが考えられる。

本発明システムは特に閉回路減衰例では、減衰システムも2段階に設定することによって、ハードな減衰特性とソフトな減衰特性が設けられる。この場合には減衰特性を切り換える手段44ないし45においては「ハード」ないし「ソフト」な減衰が選択される。

データ回路と減衰特性の切り換えを行う各ユニットの図形は次のようにまとめることができる。

(1) 重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさが分析され、重み付けされたコーナー速度の絶対値の大きさによってそれぞれの協同可能な減衰システムの図形が行われる。

(2) 減衰する重み付けされたコーナー速度と減衰する相対的なたわみ速度の方向が互いの場合には、よりハードな減衰特性への図形が行われる。

(3) 減衰する重み付けされたコーナー速度と減衰する相対的なたわみ速度の方向が反対の場合には、よりソフトな減衰特性への図形が行われる。

このようにして、減衰システムの減衰特性の調整により、車ボディのそれぞれのコーナー速度が調節され減少される。それによってボディ運動が最小にされる。バウンス、ピッチング及び/又はローリングを重み付けすることによって、これらの運動も所望に調節することが可能になる。

次のことを考えると、EP-050821078から知られているような減衰装置と比較して本発明システムの効果が明らかになる。

EP-050821078に記載されている、簡易的なボディ減

度を決定してそれを目的に減少させることによれば、例えば左後脚が関節の高い所へ移行する場合などに、相対運動符号 (XorY, XorV, XorH, XorR) のうち一つだけが増化した場合に、関節の凹凸に乗り上げた運動モードに属しているスプリング及び/又はダンパシステムの方が、ボディ運動を減少させるように運動される。このことは、この例においては後脚とボディ間の相対運動を減少信号 (XorR) が変化され、強りの相対運動信号をほとんど変化しないままであることによるものである。

それに対して本発明システムを上記の例、すなわち一つの相対運動符号 (XorR) が変化する場合に於ては、バウンス、ローリング及びバウンスなど組合的なボディ運動が求められる。この組合的なボディ運動を運動するために少なくとも二つのスプリング及び/又はダンパシステムが必要とされるので、本発明システムにおいては該当する運動信号の少なくとも二つが変化すること。もちろん本発明システムは二段階又は多段階的に運動可能なスプリング及び/又はダンパシステムの関節に接続しているだけでなく、連続的に運動可能なスプリング及び/又はダンパシステムの関節にも使用することができる。

実施例においては、ボディ運動を認識するために、座席としてボディ重心の垂直運動 (バウンス)、運動を中心とするボディのねじれ (ローリング) 及び運動を中心とするボディの回転 (ピッチング) が認識された。この座席の認識はもちろん唯一可能なものではない。すなわちボディ運動を捉えればボディの3つのコーナーポイントの垂直移動によって、又はローリング角度とボディの「前部」と「後部」の垂直移動 (すなわち前部と後部「上」の、

それぞれの運動に於けるボディの移動) によっても同様に認識することができる。

さらに上記の運動例においては、バウンス、ローリング及びピッチングは、(別モード制御によって) 互いに独立して変化させるべき組合的なボディ運動を形成する。このことからも、関節においてバウンス、ローリング及びピッチングの何れがモード制御系である場合、又は (同様のことであり、後述するが) ボディのバウンス、ローリング及びピッチングがボディの固有モード運動である場合にのみ可能であり (重複のあるものになる)。従ってバウンス、ローリングの固有モード運動を独立して制御することは、本質的に固有モード運動を運動することをその目的としている。

モード座席系と固有モード運動との関係 (それぞれが一致する) は一般に次のように示すことができる。すなわち、モード座席系で運動が認識される場合には、各固有モード運動においては、それぞれ一の運動の成分のみが出てきて、他のすべての成分は出てこない。従って、ボディのバウンス、ローリング及びピッチング角度がそれぞれボディのモード座席系である場合には、「ピッチング固有モード運動系」では純粋なピッチングのみが観測され、重心は静止して回り、ローリングは行われず (バウンス及びローリング成分は出てこない)。それに対して、ローリング角度のみがモード座席系である場合には、固有モード運動の二つは、命題されたバウンス及びピッチング運動となる。すなわち重心の垂直移動はピッチングと合成されるか、あるいはその逆に合成される。その場合には、これらの固有モード運動の一方については、バウンス

成分が主となり (バウンス成分が「多く」、ピッチング成分が「少ない」)、治方においてはピッチング成分が主となる。

例えば、ボディのバウンス、ローリング及びピッチング、実際にボディの固有モード運動であるかどうか (かつその場合には、シャレ制御によって互いに独立に運動できるかどうか) は、ほぼ二つのファクタに依存する。一つは固有モードであり、他方はシャレ制御システムがどのように行われるか (フルアクティブか、セミアクティブか) に関係する。一般に、シャレが座席方向に座席にボディに配置されている場合、及び車体ボディの互換性がその運動、運動及び垂直軸と一致する場合には、ローリングは固有モード運動である。この運動特性は今日のシャレの多くに該当し、それらが使用されているシャレ制御システムと関係なく当てはまる。

セミアクティブなシャレ制御システム (これは従来のスプリングと制御可能なダンパによって實現される) を有する車体においては、バウンスとピッチングは必ずしも常に固有モード運動とはならない。すなわち、バウンスとピッチングが固有モード運動となるのは、車体軸と車軸の支持スプリングのばね剛性  $C_1$ ,  $C_2$  とボディ重心に対する軸距離  $a$  及び  $b$  の間に所定の関係が存在する場合だけである ( $a \cdot C_1 = b \cdot C_2$ )。この場合には、比、 $a \cdot C_1 / b \cdot C_2$  は、必ず1に等しく、従って、バウンス、ローリング及びピッチングは、実際に有時に (又は理論的に)、重複に運動することがある。

使用時に重要なのは、ボディの運動に関する質量慣性モーメント  $I$ 、その質量  $m$  及び軸距離  $a$  及び  $b$  の間に特定の関係が存在する ( $I = m \cdot a \cdot b$ ) 第2の場合である。この関係は今日の多くの制

造タイプに、少なくとも近似的に該当する。その場合には、モード座席系は、ローリング角度に於て、(すでに説明した) ボディの「前部」と「後部」の垂直運動 (2つと2つ) によって実現される。従って、この場合には、別モード制御を用いてボディの「前部」と「後部」の運動とローリング運動を互いに独立に変化させることが可能でありかつ簡単である。もちろんそのためには、本発明の制御のずらと前記で説明したものと少し異なる計算及び重み付け制御が必要である。従ってこの修正された方法を短く説明する。

- (1) 測定されたばたたろ量、乗加速度及び乗加速度からバウンス、ローリング及びピッチング速度 ( $v$ ,  $roll$ ,  $pitch$ ) を求める (すでに説明した実施例の場合と同様)。
- (2) バウンス速度及びピッチング速度  $v$  と  $pitch$  から

$$v' = v - a \cdot pitch$$

$$pitch' = pitch + b \cdot v$$

に基づいて、ボディ速度  $v'$  と  $pitch'$  (「前部」と「後部」) を説明する。

- (3) 固有モード運動  $v'$ ,  $roll$ ,  $pitch'$  (ローリング速度) を互いに独立に重み付けする

$$v_g = g \cdot v + o \cdot v'$$

$$roll_g = g \cdot roll + i \cdot roll'$$

$$pitch_g = g \cdot pitch + j \cdot pitch'$$

重み付け係数  $g$ ,  $o$ ,  $i$  及び  $j$  は好ましくは、車両の先行速度、制動、操舵及び/又は加速操作及び/又は周回速度など条件状態を察しきつて変化させるようにして選択される。

(4) 重み付けされたモード速度  $v g'$  と  $u g'$  から、重み付けされたバウンス及びピッチング速度  $g'$  と  $u g'$  が計算される。

$$\begin{aligned} u g' &= [c / (a+c)] \cdot u v g' \\ &\quad + [a / (a+c)] \cdot u h g' \\ o c l o g' &= [1 / (a+c)] \cdot u v g' \\ &\quad + [1 / (a+c)] \cdot u h g' \end{aligned}$$

(5) すでに述べた実施例の場合と同様に、第2のフィルタロニビキーションシステムと検出のユニットにおいて、重み付けされたバウンス、ローリング及びピッチング速度から重み付けされたコーナー速度が計算される。

なお、検出するように、ステップ2から6を次のようにまとめることができる。

$$\begin{bmatrix} u g' \\ o c l o g' \\ d e l o g' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{11} & 0 & g_{12} \\ 0 & g_{22} & 0 \\ g_{31} & 0 & g_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \end{bmatrix}$$

おけるボディの歪曲運動) が再現される。この固有モード運動に基づいて、サスペンションシステムが車両ボディに作用する作用点におけるボディの歪曲の運動が求められ、公知の方法でサスペンションシステムを制御させることによりこの運動を抑制され、車両ボディの固有モード運動を重み付けすることによって、固有モード運動を所望に抑制して最小にすることができる。

なお、

$$\begin{aligned} g_{11} &= [c / (a+c)] \cdot g v o \\ &\quad + [a / (a+c)] \cdot g h i \\ g_{12} &= - [(a-c) / (a+c)] \cdot v [g v o - g h i] \\ g_{22} &= g w \\ g_{31} &= - [1 / (a+c)] \cdot u [g v o - g h i] \\ g_{33} &= [c / (a+c)] \cdot g v o \\ &\quad + [c / (a+c)] \cdot g h i \end{aligned}$$

である。

従って本発明システムは、車両の質量の幾何学的な配分によって、かつ/又はサスペンションシステムを特徴付けるパラメータに基づいて、互いに個別に調節可能な集合的なボディ運動が

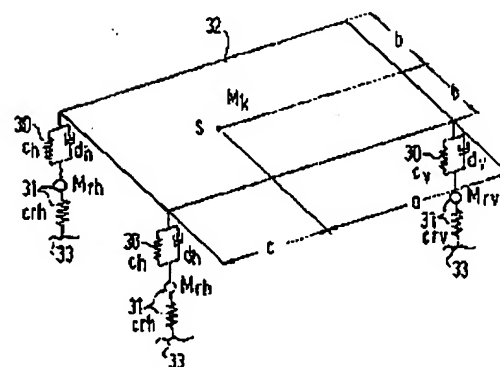
—バウンス、ピッチング及びローリングであるか、

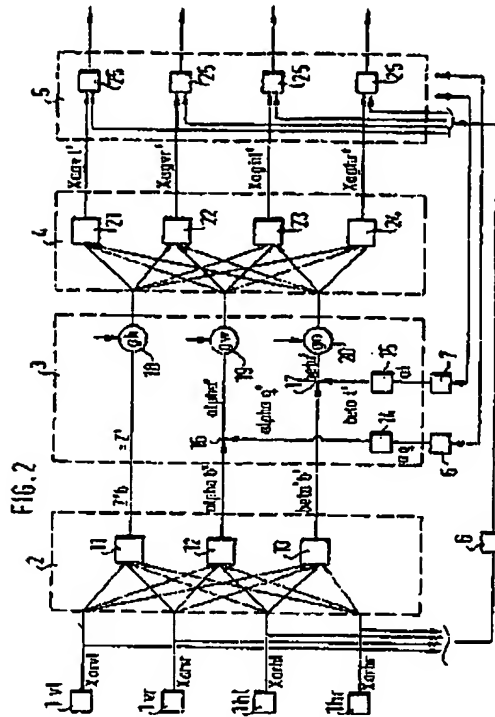
—又はローリングと前駆軸および後駆軸における車両ボディの歪曲運動である、

ことによって特徴付けられる。

従って要約すると、この明細書においては、車両及び/又は車両の運動の経過を調又は閉ループ制御可能なレールを調又は閉ループ制御するための信号を発生するシステムが提示されている。車両のボディ運動を最小にするために、ばねたわみ量及び/又はばねたわみ速度のセンサ信号が互いに繰り返し演算処理され、調節される。この調節は、例えば車両の横加減速及び縦加減速と減速など走行状態を示す値によって行われる。それによって集合的なボディ運動、特に車両ボディの固有モード運動(例えば、バウンス、ピッチング及び/又はローリング又は車両ボディの前駆軸と後駆軸に

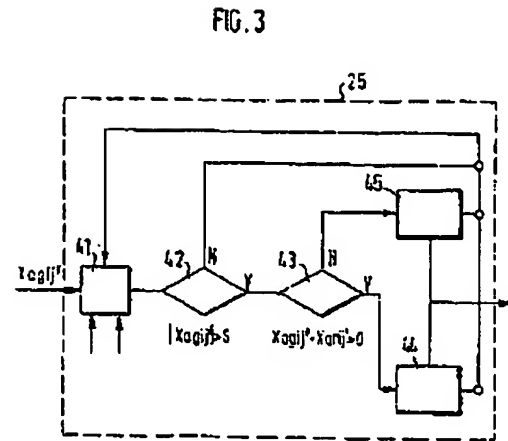
FIG.1





契約書

運動の経過を再びは閉ループ制御可能な制御装置及び又は閉ループのシステムを再びは閉ループ制御するシステムが提供されている。車両のボディ運動を最小にするために、ばねたわみ量および又はばねたわみ速度のセンサ信号が互いに繰り返し換算処理され、駆動される。この駆動は、例えば車両の横及び縦向き運動と旋回などの走行状態を示す量によって行われる。それに加えて、混合的なボディ運動、特に車両ボディの固有モード運動(例えばバウンス、ピッチング及び又はローリング、又は車両ボディの前車輪と後車輪における異相ボディの歪曲運動)が抑制される。この固有モード運動に基づいて、サスペンションシステムが車両ボディに作用する作周点におけるボディの歪曲の運動が求められ、それが公知の方法でサスペンションシステムを駆動することにより抑制される。車両ボディの固有モード運動を最小化することによって、固有モード運動を所望に抑制し減少させることができる。



ॐ नमो भगवते वासुदेवाय

[illegible]

**BEST AVAILABLE COPY**

持表平5-505369 (12)

**告 白 手 續 費**

07 1100779  
5. 2494

This cover sheet was printed under authority relating to the public information laws in the state of Maryland and is for the convenience of interested parties. The contents are not subject to the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552). For a complete list of the laws that apply to this document, please refer to the public information laws. 2/1/06/22

Power station and frequency	Performance unit	Power factor range by	Performance time
MO-A-040205	02-02-90	Q=1.5 JP=1- Q5=0	01-08-84 29-09-85 32-12-86
EP-A-0315010	00-10-83	None	
CP-A-1403011	28-02-77	Q=1.4 PR=1.0 JP=1 US=1	27-05-78 13-08-79 07-07-80 07-12-80
GE-A-3402010	29-09-85	None	
DE-A-2728086	NO-04-80	EP=1 JP=1	22-04-80 18-07-80
EP-B-0404209	16-12-82	Q=1 US=1	10-12-87 18-12-92

For more insight into the story, see *Officer Daniels* at the Learning From Officers, Inc. (LFOI)

## 第1買の続き

◎発 明 者 カレンバツファ、レイナー

ドイツ連邦共和国 ヴェー 7050 バイブリンゲン—ノイシュタット  
ククツクベーク 6